

DOCUMENTATION ANALYTIQUE

ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Les succédanés du café

Les succédanés du café sont aussi vieux que le café lui-même ; en effet, le plus utilisé et le plus connu d'entre eux, la chicorée dite à café, a ses « titres de noblesse » ; elle est citée dans les Livres Saints et par les auteurs grecs et romains et son usage était déjà répandu chez les pharaons (6-13).

Quelles sont donc les causes responsables de cette recherche de produits de remplacement du café ? Elles sont multiples mais sont, avant tout, les prix élevés du café aux époques de pénurie (guerres ou baisses de production), l'avantage financier tiré de produits bon marché et la substitution du café par des produits exempts de caféine et possédant même certaines propriétés bienfaisantes pour notre santé. Quelques faits historiques viendront à l'appui de la première des causes ; C. Jardin (34) mentionne que Frédéric II avait déjà ordonné à ses chimistes de créer un « ersatz » de café afin d'échapper aux exigences des commerçants hollandais en matière de café ; nous citerons aussi le cas des Etats Confédérés d'Amérique qui, en 1862, ont dû faire appel à de nombreux succédanés pour pallier le manque de café qu'ils subissaient par suite du blocus de 3 500 miles de côtes (11) ; plus récemment la Turquie, qui avait dû céder une partie de ses terres productrices de café à la suite de la première guerre mondiale, a étudié la possibilité de remplacer le café par des plantes telles que *Gundelia tournefortii* croissant sur ses propres terres (36) ; plus proches encore dans la mémoire de beaucoup d'entre nous sont toutes les « recettes » utilisées en France au cours de la seconde guerre mondiale. Mais, situation de pénurie ne signifie pas toujours état de guerre, nous l'avons vu et ressenti tout récemment à la suite des fameuses gelées du Brésil, en 1975 ; une baisse de production comme celle enregistrée à la suite d'un tel fléau naturel entraîne immédiatement une flambée des prix et, par contre-coup, l'exploitation de produits de remplacement meilleur marché (6-33-45-60-86). A côté de ces réactions naturelles vis-à-vis de situations anormales ou exceptionnelles, il faut tout simplement admettre que la production d'une boisson instantanée basée sur le mélange d'un café pur et de succédanés du café ou bien sur celui de succédanés seuls apporte un avantage financier non négligeable ; en effet, tous les produits utilisés comme succédanés du café sont non seulement moins onéreux, mais aussi plus faciles à extraire que celui-ci ; à 100 °C par exemple, les rendements sont, pour la majorité des céréales, de 40 à 50 % du poids du matériel brut torréfié et de 60 à 70 % pour la chicorée. L'engouement actuel

pour les aliments et boissons diététiques est peut-être aussi un des facteurs responsables du développement des succédanés du café ; ceux-ci, dépourvus de caféine et possédant parfois même des composés intéressants pour la thérapeutique (inuline de la chicorée) seront de préférence recherchés par une certaine catégorie de consommateurs.

L'explosion notée ces dernières années dans la commercialisation de mélanges de café et de succédanés ou de mélanges de succédanés a rendu nécessaire l'établissement d'une législation stricte et plus précise en vue de limiter les fraudes. Ce souci légitime de défense du café pur ne date cependant pas d'aujourd'hui ; nous notons en effet que le premier brevet des Etats-Unis sur les succédanés du café remonte à 1873 (6) et que le Bureau de la Chimie du Département de l'Agriculture de ce même pays mentionne déjà en 1892 une liste de nombreux succédanés utilisés en fraude et que la première loi sur la falsification des aliments est parue, outre-atlantique, en 1906 (71). Chaque pays (3-13-18-19-40-71-94) possède maintenant sa législation propre qui est régulièrement mise à jour. Devant la diversité des réglementations en vigueur, les pays membres de la CEE (20-74) se sont trouvés dans l'obligation de rechercher une harmonisation des lois et décrets donnant les définitions précises des succédanés autorisés et les proportions dans lesquelles ils peuvent, jusqu'à nouvel ordre, être utilisés en mélange avec le café.

Mais que faut-il entendre par « succédanés du café » ? Nous laisserons répondre Minetti (47) pour lequel les succédanés du café sont des produits capables de donner une infusion qui a la couleur mais non l'arôme ni l'action excitante du café et qui, selon la loi, ne doivent pas contenir de substances nocives pour l'homme.

Les succédanés les plus souvent utilisés sont la chicorée, l'orge et la figue, mais ces plantes ne constituent qu'une très petite partie de la liste des nombreux végétaux qui peuvent être employés pour remplacer, en partie ou en totalité, le café. On peut en effet utiliser à ces fins soit des organes végétaux souterrains, soit des fruits et semences et nous n'énumérerons ici que les plantes les plus souvent mentionnées dans la littérature. Si la chicorée détient de loin la place d'honneur, nous ne pouvons passer sous silence les tubercules comme la patate douce ou la betterave, les céréales telles que l'orge, le seigle, le blé, le maïs, l'avoine et le sarrasin et les légumineuses comme le pois chiche, le lupin, le soja, l'arachide et le cassier.

La Chicorée

Comme nous le mentionnions plus haut, la chicorée est connue par l'homme depuis fort longtemps. Le plus ancien papyrus traitant de la vertu des plantes citait déjà cette plante, il y a quelque six mille ans (16). Elle est également citée dans des écrits hébreux, arabes, égyptiens, grecs ou romains. Ce sont cependant les Hollandais qui, en Europe, ont les premiers découvert aux environs des années 1690 (6-84) les bénéfices que l'on pouvait tirer de la chicorée torréfiée. Il faudra attendre presque un siècle pour que cette notoriété gagne la Prusse, puis la France, la Belgique et l'Espagne.

La chicorée, *Cichorium intybus*, est une plante pérenne, de 90 cm de haut environ, aux fleurs bleues, ayant une longue racine pivotante et un feuillage quelquefois utilisé pour le bétail.

De nos jours la culture de la chicorée est surtout répandue dans le nord de l'Europe (France, Belgique) et l'Europe centrale. En France, les deux seuls départements du Nord et du Pas de Calais fournissent 25 à 30 % de la production mondiale (16-32). Dans notre pays, la surface cultivée en chicorée représente 5 000 à 6 000 ha, qui produisent 180 000 t de racines fraîches d'où sont tirées 35 000 t de chicorée marchande (13). Les racines vertes ne peuvent se conserver, c'est pourquoi, dès leur arrachage en octobre-novembre, elles sont transportées aussi rapidement que possible en sécherie. Les racines passent tout d'abord au lavoir mécanique où elles sont débarrassées des corps étrangers puis coupées en morceaux, qui subissent (sur plateaux superposés) des températures de 60 à 120 °C; 75 % de l'eau des racines fraîches est ainsi éliminée et les morceaux de racines prennent le nom de « cossettes » (13-16-32-84). Celles-ci sont ensuite torréfiées à 180-210 °C, opération au cours de laquelle l'inuline et l'intybine se combinent pour former du lévulose caramélisé. Après refroidissement, les cossettes sont réduites en grains, qui sont soumis au « blondissage », c'est-à-dire à l'enrobage par une poussière très fine de chicorée; les cellules ouvertes des grains sont ainsi obturées, l'hygroscopicité du produit est réduite. Il ne reste plus qu'à emballer les grains pour la commercialisation. Cette forme traditionnelle de vente est loin d'être la seule existant de nos jours (16-94); il est en effet possible de se procurer actuellement, sous forme de poudre, grains, flocons, tablettes ou autres formes solides, de la chicorée soluble ou instantanée et de l'extrait de chicorée, sous forme de pâte, de l'extrait de chicorée en pâte, et sous forme d'un produit liquide de l'extrait de chicorée liquide.

Si la chicorée est tellement utilisée comme succédané du café, il faut peut-être rechercher cette renommée d'une part dans la composition même de la plante fraîche (13-38-48-49-95) et de celle du produit fini obtenu après torréfaction des cossettes, d'autre part dans ses propriétés bienfaisantes pour l'organisme humain. La racine de chicorée fraîche contient selon R. Coste (13) 4-10 % d'eau, des matières protéiques, des matières grasses, de la cellulose, 7 à 8 % d'inuline, des traces d'intybine et 8-10 % de lévulose; ce qui caractérise la racine fraîche de *Cichorium intybus* est la présence d'inuline, d'intybine et les teneurs importantes en glucose, fructose et lévulose. Les cossettes étant soumises à la torréfaction, leur composition initiale est modifiée et, étant donné l'importance de cette étape dans l'obtention du produit fini, de nombreuses études ont été menées pour mieux connaître les modifications chimiques intervenant à ce stade de la fabrication (5-32-45-56-67-69-77-95). Nous citerons l'étude de Blanc (5) sur la diminution du fructose total (ensemble des composés du fructose sous forme libre et plus ou moins polymérisé) et l'augmentation assez nette du fructose libre avec l'accroissement

de la température, celle de Vilar *et al.* (95) qui mentionne que la teneur en acide chlorogénique de la chicorée est voisine de 3,8 % et que celle-ci ne varie pas au cours de la torréfaction pour des températures inférieures à 200 °C. Les recherches de Maier et Stender (43) ont porté sur les teneurs en 3,4 benzpyrène, 1,2 benzperylène et fluoranthène dans les extraits aqueux de succédanés de café en usage dans le commerce. Tout récemment, Proliac et Blanc (69) ont identifié deux alcaloïdes dans la racine de chicorée torréfiée : l'harmane et le norharmane, tous deux non décelés dans la chicorée fraîche. Pour clore cette énumération de travaux, nous rappellerons celui de Sannai *et al.* (77) qui ont identifié, dans la racine de chicorée torréfiée, trente-deux composés dont vingt-trois nouveaux en tant que composés de la racine de chicorée.

De par sa composition chimique particulière, la racine de chicorée torréfiée donne une infusion aux propriétés caractéristiques appréciées dans de nombreux pays de l'Europe du Nord (France, Belgique, Allemagne, Pays-Bas) et dans certains Etats producteurs de café comme l'Inde (13). Cette infusion haute en couleur, plus ou moins amère, au goût agréable et différent de celui du café peut amplifier la saveur, accentuer la couleur, ajouter de la force au café (6). Elle joue un rôle important dans l'alimentation en tant que boisson désaltérante. Dans le lait, avec lequel son goût caramélisé s'allie parfaitement, elle empêche la formation de caillots lors de la coagulation dans l'estomac et réduit les graisses en minuscules flocons digestibles; dans le café, elle développe l'arôme et la saveur et corse la boisson, si elle ne dépasse pas 20 % de la composition. Les bienfaits de la chicorée sont multiples, car elle agit sur la salivation, la déglutition, l'absorption et l'assimilation des aliments; elle est un régulateur de l'appareil gastro-intestinal, stimule les mouvements péristaltiques de l'intestin; elle agit sur l'appareil circulatoire, le cœur et les reins, développe la lactation, est bienfaisante pour les diabétiques, est apéritive, nutritive, dépurative, doucement laxative, vermifuge, ... (16). Si toutes ces propriétés font que la chicorée détient la première place des succédanés du café, il ne faut pas pour autant sous-estimer l'importance des nombreuses autres plantes utilisées dans le même but.

Céréales

Les céréales les plus fréquemment utilisées, comme succédanés du café sont l'orge (26-33-34-44-55-58-75), le seigle (6-11-25-26-44-50-55-58-71), le blé (6-26-33-71), le maïs (26-33-44-71-76), le malt (22-24-25-33-40-75); totalement inoffensives, elles ont connu un essor particulièrement important entre 1956 et 1964, période pendant laquelle la production de café de céréales a augmenté de plus de neuf fois à la suite de la montée des prix du café. L'extrait de café de céréales est devenu très populaire en Pologne en 1970 et a dû son succès à son goût agréable et à ses propriétés de solubilité élevées. La fabrication de ces « cafés » particuliers comprend en général les étapes suivantes : prétraitement du matériel brut, torréfaction, extraction, traitement enzymatique et concentration, atomisation, emballage (26-60). On peut cependant distinguer deux types fondamentaux de préparation (6), ou bien les grains sont directement torréfiés ou bien sont réduits en farine, celle-ci mise en pâte que l'on cuit puis broye et les particules de ce broyat sont alors soumises à la torréfaction; il y a production d'une saveur et d'un arôme suggérant légèrement le café, mais ceci n'exclut pas l'aromatisation du produit par de la vanilline, arômes naturels ou synthétiques (64). Des améliorations de ces procédés ont été recherchées; c'est ainsi que dans le premier cas, au

lieu de torréfier des grains de céréales ayant trempé dans l'eau, on torréfie des grains secs dans des torréfacteurs par convection de contact; ce procédé est rapide et donne une céréale dont la qualité facilite l'extraction.

Les principales étapes du traitement des céréales sont à l'origine de bouleversements dans les teneurs du produit en ses divers composés (10-43-60). Comme dans le cas de la chicorée, l'élévation de température subie par les céréales au cours de leur torréfaction provoque des modifications de leur composition chimique; Pazola et Cieslak (60) ont noté des changements dans les fractions glucidiques du seigle et de l'orge à ce stade de préparation. Ces mêmes auteurs (10) ont étudié l'évolution des teneurs en amidon, dextrines, glucides et sucres invertis au cours de la fabrication de succédanés d'extraits de café à partir de blé et d'orge grillés additionnés ou non de chicorée et ont observé que le traitement enzymatique des extraits modifie leur composition chimique.

Légumineuses

Les légumineuses sont également très fréquemment utilisées comme succédanés du café; parmi elles nous citerons : le pois chiche (23-26-34-71-89-95), les fèves (71-78), le lupin (26-34-41-87), le soja (8-26-34-73), l'arachide (8-11-26-33-41-76), et *Cassia occidentalis* (30-34-71-88). Ces plantes peuvent être mélangées au café, seules ou en association avec d'autres succédanés. C'est ainsi que le pois chiche peut être utilisé en mélange binaire avec le café, en mélange ternaire : café, orge, pois chiche ou café, chicorée, pois chiche et en mélange quaternaire : café, orge, chicorée, pois chiche. Par ailleurs des essais ont été réalisés par Rao *et al.* (73) pour mettre au point un produit à base de graine de soja; les résultats de ces études ont permis d'établir les conditions optimales pour l'utilisation de graines brisées ou entières, avec ou sans trempage; un mélange en quantités égales de café et de graines de soja préparées produit, selon ces mêmes auteurs, une boisson aux caractéristiques organoleptiques acceptables. Une autre légumineuse assez souvent citée dans la littérature est le *Cassia occidentalis*, dont la composition chimique de la graine a été étudiée par Hassan *et al.* (30) et comparée à celle des grains de *Coffea arabica*; il s'avère qu'aucune différence significative ne peut être décelée lorsque les graines de *Cassia* sont mélangées au café dans le rapport 1/1.

Autres succédanés

Les ressources du monde végétal sont inépuisables et, malgré le nombre impressionnant de plantes citées ci-dessus, il en existe encore une liste bien fournie; ce sont la figue, qui, mélangée au café, donne la boisson dénommée « café viennois », dont le nom est aussi réputé dans certains pays que la mélange café-chicorée appelé « French Coffee » dans les pays anglosaxons (15-34-37-41-71-75-82), la date (41-53), le cacaoyer, dont l'extrait de cabosse peut renforcer l'arôme du café (34-58-71-85), le cola (34), les glands (41-78-87-88), la canne à sucre (33-44-78), la patate douce, qui fut utilisée au siècle dernier dans les Etats Confédérés d'Amérique du Nord (la patate était coupée en forme de grains de café, ceux-ci séchés, torréfiés et moulus, puis la mouture mélangée à de l'eau pour former une pâte sur laquelle l'eau chaude était versée) (11), la betterave (26-41-43-50-58-71), l'anacarde (79), le caroube (26-34-41), le *Gundelia tournefortii*, dont les fruits sont exploités depuis la fin de la première guerre mondiale en Turquie (36), le guarana, plante cultivée au Brésil et dont les fruits contiennent trois fois plus de caféine que ceux du caféier.

Les succédanés dans le commerce

La flambée des prix du café enregistrée après les gelées du Brésil de 1975 a favorisé la venue de produits à base de succédanés sur les rayonnages du commerce.

Nous avons déjà mentionné la recherche de Rao concernant la mise au point d'un produit à base de graines de soja (73). Nestlé a introduit sur le marché, en 1976, le produit Sunrise (6-33) qui est un mélange de chicorée et de café soluble. Un an plus tard la General Food Co a lancé un mélange de café et de céréales : le « Mellow Roast » (6-33-45). Ce produit peut être vendu sous forme moulu ou sous forme liquide; soluble, il est composé de 54 % de café, 46 % de blé, de mélasse et de son; liquide, il est constitué de 60 % de café et 40 % de blé. Quant au « Cup o Java », mis au point par le Lingle Bros Coffee Inc., il contient 45 % de café, 45 % de pois chiche et 10 % de caroube; si sa flaveur et sa viscosité sont semblables à celles du café, il n'en est pas de même pour son arôme. Un article paru dans la revue Food Product Development en juin 1977 (33) fait mention de plusieurs produits pouvant servir de succédané du café; le Versa Rich Corffee est un produit à base de maïs, caramel, sucre, aromatisants naturels et synthétiques, caféine et acide malique; le Versa Rich Corffee a une durée de conservation de neuf mois, le même aspect que le café traditionnel moulu et se prépare de la même manière; l'addition de 20 % de café au Versa Rich Corffee n'est nécessaire que pour apporter l'arôme d'un café fraîchement préparé; par ailleurs, le Bev-ex-21, qui est à base de malt torréfié, de protéines végétales hydrolysées et de soja soluble concentré retient l'arôme et la flaveur du café, a une couleur stable; le Bev-ex-21 peut être ajouté au café dans des proportions de 5 à 40 %. Ce même article signale également que le « Coffee Strech » (Café, arôme artificiel et caramel) peut être utilisé en mélange avec du café dans les proportions suivantes d'un paquet de 0,5 once pour une livre de café. Les Etats-Unis n'ont pas été les seuls à se pencher sur les possibilités de commercialisation de produits de remplacement : en Allemagne, la société Ibenco Gmbh fabrique le Rogga Halb und Halb (89) qui contient 50 % de café et 50 % de succédanés (céréales et chicorée); dans ce même pays on mentionne le « Coffee plus », qui ne contient que 20 % de café et 80 % d'un mélange de pois chiche et de chicorée. Une firme londonienne a, elle aussi, mis sur le marché un produit de substitution du café qui est un mélange d'orge, de chicorée, de figue et de soja additionné d'une essence synthétique au parfum de café; ce produit, qui a un goût très proche de celui du café soluble, coûte trois fois moins cher que le café moulu et quatre fois moins que le café soluble.

Détection de la présence de succédanés dans les mélanges café/succédanés

S'il est assez aisé de déceler une fraude par l'examen des caractéristiques microscopiques des poudres, il est plus difficile d'en détecter l'importance, surtout lorsqu'il y a un mélange de succédanés; lorsque l'examen microscopique ne suffit pas, il faut alors avoir recours à l'étude de la composition chimique basée sur la recherche des composés spécifiques du café et des succédanés éventuels (34-35-28). Nous allons donc étudier en premier lieu les possibilités de détection de fraude par examen histologique des poudres au microscope, puis celles de détection par analyse chimique.

Examen histologique

Lorsque la poudre de café torréfié est pure et non mélangée à un ou plusieurs succédanés, son examen histologique ne doit permettre de reconnaître que deux

éléments de tissus : d'une part des cellules grosses et petites ayant dans leur paroi des trous larges et nettement visibles et un protoplasme bruni, souvent en gros amas avec des gouttes d'huile réfractant fortement la lumière, d'autre part des fragments très sporadiques de tissu de tégument, reconnaissable à ses cellules caractéristiques, allongées avec de courtes excroissances pointues et des pores nets et obliques (35). Selon Cortez (12), l'examen de la poudre de café torréfié au microscope électronique de balayage permet de la distinguer de celle du maïs : à faible grossissement, la poudre de café exempte d'impuretés apparaît comme des formations grumeleuses aux contours irréguliers, de couleur homogène, de texture fine et sans fibres cellulaires; à fort grossissement ($3\ 000\times$), la même poudre présente des cellules ou blocs de cellules de forme approximativement isodiamétriques, aux contours nets présentant occasionnellement des zones à surface lisse. A faible grossissement ($45\times$), le maïs torréfié et moulu présente une coloration plus hétérogène avec prédominance de régions plus claires ou presque blanchâtres; la surface des particules est extrêmement irrégulière avec un aspect rugueux et spongieux; à un grossissement de $3\ 000\times$, les formes irrégulières des membranes translucides s'accroissent. Nous citerons aussi l'étude de Richard (76) qui fait mention des formes caractéristiques des grains d'amidon (polyédriques à hile étoilé pour le maïs, ovales à hile linéaire chez les légumineuses) et des caractéristiques des poudres pures de café, puis le travail de Gassner (26) qui donne une description détaillée des vaisseaux et tissus de nombreux succédanés (betterave, chicorée, orge, blé, seigle, maïs, lupin et pois).

Analyse chimique

La détection de succédanés dans les poudres de café par l'analyse chimique est basée sur la recherche de composés spécifiques de ces succédanés et du café. Nous donnerons comme exemples la présence d'inuline (qui se transforme en fructose lors de la torréfaction) chez la chicorée et le pissenlit et son absence dans le café, la présence d'amidon dans beaucoup de succédanés (gland, seigle, blé, pois chiche) et son absence dans le café, la présence de l'acide chlorogénique, etc... (88).

Etant donné que la chicorée est le succédané le plus souvent mélangé au café, nous citerons en premier certaines des méthodes mises au point pour sa détection. Le plus souvent, la détermination de la chicorée dans les mélanges solubles de café et de chicorée est basée sur les différences importantes existant entre les concentrations en sucres réducteurs du café et de la chicorée (5-37-38-48-59-67-70). En effet, alors que la chicorée est très riche en fructose provenant de la dégradation de l'inuline (celle-ci renferme environ 40 % de sucres réducteurs exprimés en fructose), la teneur du café soluble en ce composé est pratiquement négligeable (0,03 %); il en est de même pour le glucose. C'est pourquoi récemment les chercheurs de l'IRCC (70) ont présenté une méthode simple et rapide de dosage du glucose et du fructose dans la chicorée et le café; cette méthode est basée sur la décoloration du café en vue du dosage colorimétrique puis sur le dosage par voie enzymatique. D'après les auteurs de cette étude, l'intybine et l'inuline, principes spécifiques de *Cichorium intybus*, peuvent être reconnus comme critère d'appréciation de la proportion de chicorée dans les mélanges café-chicorée, car leurs teneurs sont beaucoup plus élevées dans la chicorée que dans le café; l'interprétation des résultats reste cependant délicate, car la teneur en fructose est variable selon la chicorée mise en jeu. Des mises en garde sont exprimées, quant à ces méthodes, par Blanc (5), qui a étudié la teneur en fructose libre et total lors de la préparation d'extraits mixtes du type café/chicorée; d'après cet auteur, il est

nécessaire, pour tirer des conclusions valables, de respecter scrupuleusement les différents points suivants : utiliser, lors de la réalisation d'une série d'essais dont les résultats doivent être comparés, une même chicorée torréfiée et un même café torréfié; préparer dans des conditions technologiques strictement identiques tous les échantillons d'une même série. La détermination de la teneur en acide chlorogénique des mélanges café-chicorée peut également permettre la détection de chicorée (95); en effet, avant torréfaction la chicorée ne contient que peu d'acide chlorogénique (3,8 %) et cette teneur est considérée comme à peu près nulle après torréfaction; par ailleurs, les cafés torréfiés contiennent de 4,6 à 6,7 % d'acide chlorogénique; un mélange café-chicorée soluble contiendra donc un pourcentage d'acide chlorogénique inférieur à celui d'un café pur. Nous citerons enfin l'étude de Ferreira *et al.* sur l'utilisation des rapports des oligo-éléments suivants Zn/Rb, Sr/Cu, K/Na, Cu/Rb, Cu/Mn pour évaluer le pourcentage de chicorée dans les mélanges avec le café.

Il est souvent fait recours à l'examen chimique pour déceler la présence de céréales dans les poudres solubles. Les céréales sont avant tout reconnaissables à la présence et aux caractéristiques de leur amidon (6-25-76). Comme pour la chicorée, les rapports de certains oligo-éléments (23) peuvent servir à la recherche de céréales comme l'orge. Selon Richard (76), les graines amylacées de maïs (et de légumineuses) fournissent des extraits aqueux beaucoup plus importants que le café et le taux de matières extractibles par l'éther de pétrole et, à un degré moindre, la teneur en cendres sont plus élevées dans les poudres de café que dans les principaux falsifiants (maïs et légumineuses) utilisés au Viet-Nam. Quant à Resmini (75), il indique que la méthode, qui se base sur le dosage des sucres réducteurs avant l'hydrolyse enzymatique, permet un dosage précis du café principalement en mélange avec l'orge et n'est pas influencé par le type de café et le degré de torréfaction.

Nous terminerons ce tour d'horizon en énumérant les possibilités de dépister la présence d'autres succédanés : les légumineuses par le dosage des rapports de certains oligo-éléments (23), la figue par la présence de cétose (37), l'anacarde par la présence de l'acide anacardique, de cardol et d'anacardol, composés révélés par chromatographie en couche mince et absents du café et de la chicorée, la date (53) que l'on repère par réaction à la soude caustique, etc...

Cette brève étude permet de nous rendre compte de la multiplicité des choix offerts par la nature pour remplacer le café. L'importance donnée à ces produits de substitution doit rendre vigilants les amateurs de café et les défenseurs du café pur. Les nombreuses recherches poursuivies tant sur les plans chimique qu'historique devraient assurer le respect des lois réglementant leur commercialisation. Celle-ci prendra cependant d'autant plus d'importance que les prix du café seront élevés et que les consommateurs rechercheront des produits à faible teneur en caféine, ou sans caféine, pouvant par ailleurs, comme c'est le cas pour la chicorée, être porteurs de propriétés bienfaisantes pour l'organisme.

B. Boussard

Licenciée ès sciences
Documentaliste à l'IRCC

BIBLIOGRAPHIE

1. ANGELUCCI (E.), TOCCHINI (R. P.), LAZARINE (V. B.), PRADO (M. A. Fontes). Caracterização química da semente de guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* Ducke). *Boletim do Instituto de Tecnologia de*

- Alimentos* (São Paulo), n° 56, mars-avril 1978, p. 183-192.
2. ARA (V.), THALER (H.). — Untersuchungen an Kaffee und Kaffee Ersatz. 18. Abhängigkeit der Menge und Zusammensetzung eines hochpolymeren Galaktomannans von der Art und dem Röstgrad des Kaffees. *Z. Lebensmittel Unters. u. Forschung* (Berlin), vol. 161, n° 2, 1976, p. 143-150.
 3. Arrêté royal fixant les méthodes d'analyse de référence valables en matière de café, extraits de café et succédanés de café. *Le Moniteur Belge* (Bruxelles), n° 99, 20 mai 1976, p. 6814-6820.
 4. BEITER (H.), SCHRÖDER (C. H.). — Handbuch der Lebensmittelchemie. Vol. VI. Alkaloidhaltige Genussmittel, Gewürze, Kochsalz. II. Kaffee-Ersatzstoffe und Kaffee-Zusatzstoffe. Springer-Verlag (Berlin, Heidelberg, New York), 1970, p. 96-138.
 5. BLANC (M.). — La racine de chicorée torréfiée, évolution de la composition en fructose au cours de traitements technologiques. *Sci. Technol. aliment.* (Zurich), 1978, vol. 11, n° 1, p. 19-22.
 6. BRAXMAYER (H.). — Coffee substitutes are reborn. *Tea and Coffee Trade Journal* (Whitstone), vol. 149, n° 6, juin 1977, p. 38-39.
 7. Café sintético. *Turrialba* (San José), vol. 29, n° 4, oct.-déc. 1979, p. 262.
 8. CANO (J. C.). — Verfahren zur Herstellung von Kaffee-Ersatzstoffen und deren Extrakten. DAS 1 046 991 (C. 14735, Klasse 53 d 4/01) 26. 4. 57 18. 12. 58. *Kaffee und Tee Markt* (Hambourg), vol. 10, n° 4, 25 juillet 1960, p. 14.
 9. CIESLAK (J.), PAZOLA (Z.). — En polonais (Modifications physico-chimiques, lors de la fabrication d'extraits de succédanés de café à partir de céréales et leurs influences sur l'optimisation du procédé. I. Modification du procédé de grillage du seigle et de l'orge. *Prace Instytutu i Laboratoriów Badawczych Przemysłu Spożywczego* (Varsovie), vol. 31, 1978, p. 33-47.
 10. CIESLAK (J.), PAZOLA (Z.). — En polonais (Modifications physico-chimiques, lors de la fabrication d'extraits de succédanés de café à partir de céréales, et leurs influences sur l'optimisation du procédé. II. Modifications des saccharoses lors du traitement. *Prace Instytutu i Laboratoriów Badawczych Przemysłu Spożywczego* (Varsovie), vol. 31, 1978, p. 49-57.
 11. Coffee and tea substitutes in the Southern Confederacy. *Coffee and Tea Ind.* (New York), vol. 83, n° 5, mai 1960, p. 65.
 12. CORTEZ (J. G.). — Caracterização das fraudes mais comuns em café torrado e moído através de exame em microscópio eletrônico de varredura. 8º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 25-28 nov. 1980, Campos do Jordão, SP. Resumos, IBC-GERCA, Rio de Janeiro, p. 109-110.
 13. COSTE (R.). — In : *Le café* Ed. Maisonneuve et Larose (Paris), 1968, p. 240-241.
 14. CUIPKA (P.). — Kaffee. Kaffee-Ersatz und Kaffee-Zusatz. Schloss Bleckede, Otto Meissners Verlag (Hambourg), 1958, 143 p.
 15. CZAJA (A. T.). — Der Polarisationsoptische Nachweis von Milchröhren in Zubereitungen verschiedener Art. *Zeitschrift Lebensmittel Unters. u. Forsch.* (Berlin), vol. 123, n° 2, 1963, p. 111-114.
 16. Dans la région Nord, l'industrie de la chicorée occupe une place de premier plan. *La France Alimentaire* (Paris), vol. 54, n° 12, 15 juin 1966, p. 10.
 17. DECLÉNY (L.), DEBAVELAERE (G.). — La chicorée à café. *Chambre d'Agriculture* (Paris), n° 119, série 3, 1^{er} mars 1957, 12 p.
 18. Décret (7 octobre 1932), portant règlement d'administration publique pour l'application de la loi du 1^{er} août 1905 sur la répression des fraudes dans la vente des marchandises et des falsifications des denrées alimentaires en ce qui concerne le café, la chicorée et le thé. *TAP Journal Officiel de la Rép. française*, 13 oct. 1932, Ministère de l'Agriculture, service de la répression des fraudes, 7 p.
 19. Décret n° 50-571 du 18 mai 1950 modifiant le décret du 7 octobre 1932 portant règlement d'administration publique pour l'application de la loi du 1^{er} août 1905 sur la répression des fraudes dans la vente des marchandises et des falsifications des denrées alimentaires en ce qui concerne le café, la chicorée, et le thé. *JORF*, 21 mai 1950, p. 5603.
 20. Directive du conseil du 27 juin 1977 relative au rapprochement des législations des Etats membres concernant les extraits de café et les extraits de chicorée. *Journal Officiel des Communautés Européennes* (Bruxelles), n° 1172, 12 juil. 1977, p. 20-24.
 21. DMITRIEVA (E. T.) et al. — En russe (Méthode d'obtention d'un succédané du café à partir de céréales et de chicorée). Brevet URSS, 1977, 563-152.
 22. DU (D.), TSCHESCHNER (H.-D.). — Elektrisches Messverfahren zur Bestimmung der Lösegeschwindigkeit von Instant-Kaffee-Ersatz-Pulver. *Die Lebensmittel-Industrie* (Berlin), vol. 20, avril 1972, p. 167-170.
 23. FERREIRA (L. A. B.), OLIVEIRA (E. F.), VILAR (H.), AGUIAR (M. C.). — Contribuições para a identificação da genuinidade do café. Cinquième Colloque international sur la Chimie des Cafés, Lisbonne, 14-19 juin 1971, ASIC (Paris), 1973, p. 79-84.
 24. FRITZ (W.). — Zum Lösungsverhalten der Polyaromaten beim Kochen von Kaffee Ersatzstoffen und Bohnenkaffee. *Deutsche Lebensmittel Rundschau* (Stuttgart), mars 1969, n° 3, p. 83-85.
 25. GAL (I.). — Beiträge zur Analyse von Kaffee Mischungen. *Mitteilungen Lebensmittel-Untersuchung und Hygiene* (Berne), vol. 50, n° 2, 1959, p. 57-76.
 26. GASSNER (G.). — Mikroskopische Untersuchung pflanzlicher Nahrungs und Genussmittel. G. Fisher (Stuttgart), 3^e éd., 1955, 400 p.
 27. GRIFFIN (J. M.). — Maltol (and flavour). *Manufacturing Confectioner* (Oak Park), vol. 43, n° 5, 1963, p. 47-49.
 28. Le guarana : un substitut possible du café. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. 21, n° 4, oct.-déc. 1977, p. 290.
 29. HALMAI (G.). — En hongrois (Procédé de fabrication d'extraits de succédanés de café). *Edesipar* (Budapest), vol. 27, n° 6, 1976, p. 172-175.
 30. HASSAN (Y. M.), EL-HINDAWY (S.), BASSIONY (S.), ABD ALLA (M. A.). — *Cassia occidentalis* L. as coffee substitute in Egypt. *Egyptian Journal of Horticulture* (Le Caire), vol. 1, n° 2, 1974, p. 137-143.
 31. HAZSLINSKY (B.). — Die Kaffee-Erbse. *Edelmiszervizsgalati Közlemények*, 5, 1959, p. 227-233.
 32. L'industrie de la chicorée se porte bien en France. *Cacao Cafés Sucres* (Paris), vol. 27, n° 1333, 17 janv. 1977, p. 20-22.
 33. Industry meets coffee price challenge. *Food Product Development* (Arlington), vol. 11, n° 51, juin 1977, p. 38, 42, 47.
 34. JARDIN (C.). — Le café et le consommateur. Normes, réglementation et contrôle. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. 16, n° 3, juil.-sept. 1972, p. 243-259.
 35. Kaffee, Kakao und Schokolade unter den Mikroskop. *Kaffee und Tee Markt* (Hambourg), vol. 6, n° 10, 19 mai 1956, p. 10.
 36. KAGITCI (M. A.). — Kaffee-Ersatz aus *Gundelia tournefortii* L. *Fette, Seifen Anstrichmittel* (Hambourg), vol. 70, n° 2, 1968, p. 73-74.
 37. KAZI (T.). — Coffee mixtures. Spectrophotometric method for the determination of coffee content. *Food Chemistry* (Londres), vol. 4, n° 1, janv. 1979, p. 73-80.
 38. KRÖPLIEN (U.). — Monosaccharides in coffees and coffee substitutes. Cinquième Colloque international sur la Chimie des Cafés, Lisbonne, 14-19 juin 1971, ASIC (Paris), 1973, p. 217-223.
 39. LEFEBVRE (C.). — Nouveau procédé de fabrication de la chicorée à café à partir de racine d'endive après forçage et de la racine de chicorée à café. Institut National de la Propriété Industrielle (Paris), demande de brevet d'invention n° 75 057 37, n° de publication 2 302 043, 1976, 5 p.
 40. Législation en matière de café. *Le Courrier du Café* (Bruxelles), vol. 23, n° 1, janv. 1969, p. 3-12 et n° 8, sept.-oct. 1969, p. 5-6.
 42. LENDNER (A.), REHFOUS (L.). — La microscopie des succédanés du thé, du maté et du café. Congrès du thé, juin 1924, Java, 76 p.
 42. MAIER (H. G.). — In : *Kaffee*. Ed. Paul Parey (Berlin et Hambourg), 1981, p. 174-175.
 43. MAIER (H. G.), STENDER (W.). — Cancerogene Kohlenwasserstoff in Kaffee-Ersatz-Produkten. *Deutsche Le-*

- bensmittel Rundsch. (Stuttgart), vol. 65, n° 11, nov. 1969, p. 341-343.
44. MASTERS (K.), STOLTZE (A.). — Enzyme treatment reduces extract drying cost. *Food Engineering* (Philadelphie), vol. 46, n° 11, 1974, p. 73-75.
 45. Mélanges et substituts de café. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. 21, n° 2, avril-juin 1977, p. 142.
 46. MELCHIOR (H.). — Handbuch der Lebensmittelchemie. Vol. VI. Alkaloidhaltige Genussmittel, Gewürze, Kochsalz. VII. Mikroskopische Untersuchung von Kaffee-Zusatzstoffen von Kaffee-Ersatzstoffen. Springer-Verlag (Berlin-Heidelberg, New York), 1970, p. 348-393.
 47. MINETTI (C.). — I surrogati del caffè e del tè. *Industria Alimentari* (Pinerolo), vol. 9, n° 67, 1970, p. 102-103.
 48. MITRA (S. N.), ROY (S. C.). — A rapid method for the detection of small amounts of chicory in coffee. *Current Science* (Bangalore), vol. 22, n° 4, avril 1953, p. 116.
 49. MITRA (S. N.), ROY (S. C.). — Standard for coffee and coffee mixture. *J. Proc. Inst. Chem.*, vol. 26, n° 1, janv. 1954, p. 38-42.
 50. MULLER (G.), FLOSS (A.), MROZEK (E.). — Enzymsatz zur Steigerung der Produktion von Kaffee-Ersatz-Extrakt. *Die Lebensmittel-Industrie* (Berlin), vol. 27, n° 5, 1980, p. 220-221.
 51. NAKHMEDOV (F. G.), LOMACHINSKI (V. A.), TSE-REVITINOV (O. B.). — En russe (Composition minérale de succédanés instantanés du café pour le café soluble). *Voprosy Pitaniya*, n° 3, 1978, p. 80-88.
 52. NATARAJAN (C. P.), BALAKRISHNAN NAIR (R.), GOPALAKRISHNA RAO (N.), VIRAKTAMATH (C. S.), BHATIA (D. S.). — A method for the quantitative estimation of roasted date and tamarind in coffee powder. *Food Sci.*, vol. 9, n° 2, 1960, p. 39-41.
 53. NATARAJAN (C. P.), BHATIA (D. S.). — A simple test for the detection of date and tamarind seed adulteration in coffee. *Bull. Centr. Food Techn. Res. Inst. Mysore*, vol. 5, n° 11, août 1956, p. 262.
 54. NEDELKOVITS (J.). — En hongrois (Sur le mécanisme de la torréfaction des succédanés du café. *Elelmiszerkémiai Tanszekenek Közleményei* (Budapest), 1960, II, p. 43-46.
 55. NEDELKOVITS (J.). — En hongrois (Contributions au mécanisme de la torréfaction des succédanés du café. II. Modifications des extraits aqueux et alcooliques. III. Changements de la teneur en glucides pendant la torréfaction de la chicorée. *Elelmiszerkémiai Tanszekenek Közleményei* (Budapest), 1961 (I), p. 11-14; (2), p. 44-47.
 56. NEDELKOVITS (J.), ERÖSS (K.). — En hongrois (Quelques données sur les modifications intervenant pendant la torréfaction de la chicorée). *Elelmiszerkémiai Tanszekenek Közleményei* (Budapest), 1959 (II), p. 23-27.
 57. NEDELKOVITS (J.), HAJNAR (H.). — Extraction de la chicorée torréfiée. *Elelmiszerkémiai Tanszekenek Közleményei*, vol. 6, n° 4-5, 1960, p. 115-120.
 58. Neuartiger Kaffeezusatz. Brevet Rép. Allemande L. 15290, 53d, 4/02. Déposé le 22/5/53, validé le 28/6/53, publié le 28/6/56. *Kaffee und Tee Markt* (Hambourg), vol. 6, n° 24, 17 déc. 1956, p. 15-16.
 59. NEWMAN (J.). — Estimation of coffee, chicory and glucose solids content of instant coffee products. *Journal of the Association of Public Analysts* (Londres), vol. 19, n° 2, 1981, p. 59-64.
 60. PAZOLA (Z.), CIESLAK (J.). — Changes in carbohydrates during the production of coffee substitute extracts, especially in roasting process. *Food Chemistry* (Londres), vol. 4, n° 1, janv. 1979, p. 41-52.
 61. PAZOLA (Z.), PORDAB (Z.). — En polonais (Des succédanés de café à base de céréales, sous forme d'extraits en poudre). *Przem. Spoz.* (Varsovie), vol. 25, n° 7, 1971, p. 263-265.
 62. PAZOLA (Z.), PORDAB (Z.). — En russe (Une nouvelle technologie pour la production de succédanés de café solubles). *Kons. Ovoshch. Sushiln. Prom.* (Moscou), 1975, vol. 4, p. 40-42.
 63. PAZOLA (Z.), PORDAB (Z.). — En polonais (Une technologie moderne d'extrait de café de céréales instantané). *Przem. Spoz.* (Varsovie), 1975, vol. 29, n° 1, p. 21-23.
 64. PAZOLA (Z.), PORDAB (Z.), CIESLAK (J.). — En polonais (Obtention d'un extrait de café de céréale en poudre). *Prace Inst. Lab. Badaw Przemys. spozym.*, 18, n° 4, 1968, p. 37-51.
 65. PAZOLA (Z.) et al. — A method of producing a soluble, pulverized cereal coffee. 1971. Brevet polonais n° 73 517 et 83 329, brevet anglais, n° 1 356 041.
 66. POMERANZ (Y.). — Nachweis von Kaffeesatz in frischem, geröstetem Kaffee. *Anal. Chim. Acta* (Amsterdam), 1957, vol. 17, p. 527-529 et *Kaffee und Tee Markt* (Hambourg), vol. X, n° 1, 4 janv. 1960, p. 18.
 67. PORTILLO (R.), SANZ PEDRERO (P.), RAMOS (P.). — Estudio experimental sobre el proceso de torrefacción de la achicoria. *An. Bromatol.* (Madrid), vol. 17, n° 3, 1965, p. 241-267.
 68. PRATI (F.). — Determinazione del caffè in miscele con surrogati. Thèse en pharmacie, Università degli Studi di Milano, Milan, 1978.
 69. PROLIAC (A.), BLANC (M.). — Isolation et identification de deux β -carbolines dans la racine de chicorée torréfiée. *Helvetica Chimica Acta* (Bâle), vol. 59, n° 7, 1976, p. 2503-2505.
 70. PROMAYON (J.), BAREL (M.), FOURNY (G.), VINCENT (J.-C.). — Essais de détermination de la teneur en chicorée dans les mélanges solubles de café et de chicorée. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. 20, n° 3, juillet-sept. 1976, p. 209-218.
 71. PUNNETT (P. W.). — When adulteration of coffee went wild. *Tea and Coffee Trade Journal* (Whitestone), vol. 113, n° 2, août 1957, p. 38, 40, 50.
 72. RAEMY (A.). — Differential thermal analysis and heat flow calorimetry of coffee and chicory products. *Thermochemica Acta* (Amsterdam), vol. 43, n° 2, fév. 1981, p. 229-236.
 73. RAO (R. M.), NOVAK (A. F.), NGUYEN (T. C.). — Coffee-soybean blends : a commercial potential ? *Louisiana Agriculture*, vol. 21, n° 4, 1978, p. 6-7.
 74. Rapport de la section de l'industrie du commerce, de l'artisanat et des services sur la « Proposition de directive du Conseil relative au rapprochement des législations des Etats membres concernant les extraits de café, de thé et leurs succédanés, y compris de chicorée et les mélanges à base de ces extraits. CEE, Comité économique et social (Bruxelles), 13 nov. 1973, 15 + 6 + 4 + 20 p. et *Journal Officiel des Communautés Européennes* n° 37/1, 1^{er} avril 1974.
 75. RESMINI (P.), VOLONTERIO (G.), PRATI (F.). — Determinazione quantitativa del caffè in miscele con suoi surrogati. *Rivista della Società Italiana di Scienza Dell' Alimentazione* (Rome), n° 2, 1978, p. 123-126.
 76. RICHARD (C.). — Les falsifications des poudres de café torréfié et moulu au Viet-Nam. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. 3, n° 3, sept-déc. 1959, p. 147-152.
 77. SANNAI (A.), FUJIMORI (T.), KATO (K.). — Studies on flavor components of roasted chicory root. *Agricultural and Biological Chemistry* (Tokyo), vol. 46, n° 2, fév. 1982, p. 429-433.
 78. SCHWEISHEIMER (W.). — A history of chicory as coffee substitute. *Tea and Coffee Trade Journal* (Whitestone), vol. 129, n° 3, sept. 1965, p. 30 et 32.
 79. SENGUPTA (P.), SEN (A. R.), GHOSHDASTIDAR (N.), ROY (B. R.). — Detection of cashew nut shells in coffee, tea and chicory. *Journal AOAC* (Washington), vol. 57, n° 3, mai 1974, p. 761-762.
 80. SHIMIZU (Y.) et al. — Studies on the flavors of roasted barley (Mugi-Cha). Part V. Further separation and identification of carbonyl compounds. *Agr. Biol. Chem.* (Tokyo), vol. 34, n° 3, mars 1970, p. 437-441.
 81. SHIMIZU (Y.) et al. — Studies on the flavors of roasted barley (Mugi-Cha), Part VI. Separation and identification of 5-hydroxymaltol, maltol, 5-méthylcyclopent-2-en-2-ol-1-one and other compounds. *Agr. Biol. Chem.* (Tokyo), vol. 34, n° 6, juin 1970, p. 845-853.
 82. SMITH (R. F.). — La détermination de la caféine du café et des mélanges de café. Premier Colloque international sur la Chimie des Cafés Verts torréfiés et leurs Dérivés, Paris, 20-22 mai 1963, p. 55-62.
 83. SMITH (R. F.), REES (D. I.). — The spectrophotometric determination of caffeine in coffee and tea products, with special reference to coffee and chicory mixtures.

- The Analyst* (Cambridge), vol. 88, avril 1963, p. 310-313.
84. SOROA PINEDA (J. M.). — La achicoria. *I.C.A.* (Madrid), n° 244, juil. 1971, p. 35 et 37.
 85. SROCZYNSKI (A.), ORGANISCIAK (K.), WACZYNSKI (R.). — En polonais (Utilisation des cabosses en torréfaction). *Przemysł Spożywczy* (Varsovie), vol. 28, n° 11, 1974, p. 410-412.
 86. STOLTZE (A.), MASTERS (K.). — Recent developments in the manufacture of instant coffee and coffee substitutes. *Food Chemistry* (Londres), vol. 4, n° 1, janv. 1979, p. 31-39.
 87. STREULI (M.). — Analytische Versuche mit verschiedenen Kaffee Ersatzmittel. *Mitt. Lebensmitteluntersuch. Hyg.* (Berne), vol. 33, n° 1-2, 1942, p. 167-189.
 88. SUBRAHMANYAN (V.), BHATIA (D. S.), NATARAJAN (C. P.). — Adulteration of coffee and its detection. *Indian Coffee Monthly Bul.* (Bangalore), vol. 21, n° 1, janv. 1957, p. 8-18.
 89. Surrogatmischungen kommen jetzt mit Swung ins Regal. *Kaffee und Tee Markt* (Hambourg), vol. 27, n° 9, 6 mai 1977, p. 3.
 90. TSCHESCHNER (H.), DU (D.). — Experimentelle Untersuchungen zur Sprühtrocknung von Kaffee-ersatz-extrakt mit Milchezusatz. *Lebensmittel Industrie* (Berlin), vol. 19, n° 12, 1972, p. 534-536.
 91. TSCHESCHNER (H.), DU (D.). — Möglichkeiten zur Erhöhung der Lösegeschwindigkeit von Instant-Getränke-pulvern. *Lebensmittel Industrie* (Berlin), vol. 20, n° 3, 1973, p. 118-120.
 92. VAN DEN DOOL (H.). — Détection des arômes synthétiques, de la chicorée et des caramels dans les extraits de café. *Ann. Fals. Fraudes* (Paris), n° 577, janv. 1957, p. 23-29.
 93. VENTURINI (A.). — Ricerca capillarografica dei succedanei amidacei nel caffè torrefatto e macinato. *Industria Alimentari* (Pinerolo), vol. 6, n° 27, 1967, p. 59.
 94. Verordnung über Kaffee, Zichorie, Kaffee-ersatz und Kaffeezusätze (Kaffee Verordnung vom 12. Februar 1981 (BGBl. IS. 225). *Deutsche Lebensmittel-Rundschau* (Stuttgart), vol. 77, n° 5, 1981, p. 187-188.
 95. VILAR (H.), FERREIRA (L. A. B.). — Como o ácido clorogénico pode contribuir para avaliar o quantitativo de café nos cafés solúveis com sucedâneos. Cinquième Colloque international sur la Chimie des Cafés, Lisbonne, 14-19 juin 1971, ASIC (Paris), 1973, p. 120-127.
 96. WANG (P. S.), KATO (H.), FUJIMAKI (M.). — Studies on flavor components of roasted barley. Part II. The major volatile carbonyl compounds. *Agr. Biol. Chem.* (Tokyo), vol. 32, n° 4, avril 1968, p. 501-506.
 97. WANG (P. S.), KATO (H.), FUJIMAKI (M.). — Studies on flavor components of roasted barley. Part III. The major volatile basic compounds. *Agr. Biol. Chem.* (Tokyo), vol. 33, n° 12, déc. 1969, p. 1775-1781.
 98. WANG (P. S.), KATO (H.), FUJIMAKI (M.). — Studies on flavor components of roasted barley. Part IV. The volatile sulphur compounds fatty acids and neutral non carbonyl oxygenated compounds. *Agr. Biol. Chem.* (Tokyo), vol. 34, n° 4, avril 1970, p. 561-567.
 99. WURZIGER (J.). — Mangengehalt in Kaffee und Kaffee-Ersatzstoffen. *Kaffee und Tee Markt* (Hambourg), vol. 6, n° 4, 17 fév. 1956, p. 4.

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

Substances aromatisantes et sources naturelles de matières aromatisantes. Conseil de l'Europe (Strasbourg), 1981. Ed. Maisonneuve S. A. (Moulin-Lès-Metz), 3^e édition, 11 déc. 1981, 376 p. 16 × 24, 1 annexe 3 p., 1 index alphabétique multilingue pour la liste de sources naturelles des matières aromatisantes, 1 index alphabétique pour les matières aromatisantes.

Ce recueil consacré aux substances aromatisantes et aux sources naturelles de matières aromatisantes a été élaboré par le Comité d'experts sur les matières aromatisantes, organe subsidiaire du Comité d'experts pour le contrôle sanitaire des denrées alimentaires et approuvé par le Comité de Santé Publique (accord partiel) en vue d'être diffusé et examiné d'urgence par toutes les parties intéressées.

Après un rappel des buts de l'étude et des principes généraux de celle-ci (critères retenus, définitions, recommandations de toxicologie), sont publiées d'une part une liste de sources naturelles de matières aromatisantes, d'autre part deux listes de matières aromatisantes, la première étant une liste de matières aromatisantes pouvant être ajoutées à l'alimentation sans risque pour la santé publique, la seconde une liste de matières aromatisantes pouvant provisoirement être ajoutées à l'alimentation sans risque pour la santé publique.

Dans la liste des sources naturelles de matières aromatisantes, chaque matière est caractérisée par son numéro pour le Conseil de l'Europe, son numéro Steinmetz, la dénomination botanique latine de la plante, le nom anglais et le nom français de cette plante, les parties de la plante normalement utilisées, sa classification et le principe actif à limiter.

Dans la liste des matières aromatisantes pouvant être ajoutées à l'alimentation sans risque pour la santé publique, chaque matière est caractérisée par son numéro

de série du Conseil de l'Europe, sa formule chimique, sa nomenclature systématique, son synonyme, sa DJA mg/kgpc, ses limites spécifiques en mg/kg de denrées alimentaires (boissons, aliments, exceptions).

Dans la liste des matières aromatisantes pouvant provisoirement être ajoutées à l'alimentation sans risque pour la santé publique, chaque matière est caractérisée par son numéro de série du Conseil de l'Europe, sa formule, sa nomenclature systématique, son synonyme, les informations sollicitées, les limites spécifiques en mg/kg de denrées alimentaires (boissons, aliments, exceptions).

En fin de recueil, le lecteur trouvera des recommandations pour l'examen et l'évaluation toxicologiques des matières aromatisantes, un index alphabétique multilingue (latin, anglais, français) pour la liste de sources naturelles de matières aromatisantes et un index alphabétique commun aux listes des matières aromatisantes.

Cette troisième édition est bilingue (français-anglais).

GRIMSEHL (A.). — *Über Chlorogensäuren im Kaffee (Les acides chlorogéniques du café)*. Thèse présentée à la Naturwissenschaftlichen Fakultät der Technischen Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig, 1982, 95 p. 14 × 21, fig., tabl., réf.

Au cours de cette étude, des recherches détaillées ont été menées sur la présence et la teneur en acides chlorogéniques pendant la torréfaction et l'extraction du café. Les analyses ont pris en considération les acides crypto, néo et n-chlorogéniques (acides monocaféoyl-quiniques) ainsi que les acides 4,5- 3,5- et 3,4-dicaféoyl-quiniques qui ont été dénommés acides isochlorogéniques dans leur ensemble.

Un procédé particulier a été mis au point grâce auquel le dosage quantitatif des acides chlorogéniques a été